



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H04N 7/24 (2006.01)

H03M 7/30 (2006.01)

G10L 19/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0043651

(43) 공개일자 2007년04월25일

(21) 출원번호 10-2006-0102146

(22) 출원일자 2006년10월20일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 60/728,309 2005년10월20일 미국(US)
60/734,292 2005년11월08일 미국(US)
60/765,730 2006년02월07일 미국(US)

(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 정양원
서울 강남구 도곡동 역삼한신아파트 2-803
방희석
서울 서초구 양재동 14-10 4/7 101호
오현오
경기 고양시 일산서구 주엽1동 강선마을3단지아파트 한신 306-403
김동수
서울 관악구 남현동 602-265 우림빌라 502호
임재현
서울 관악구 남현동 1062-20 파크빌 오피스텔 609호

(74) 대리인 박병창

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 멀티채널 오디오 신호의 부호화 및 복호화 방법과 그 장치

(57) 요약

본 발명은 다운믹스 신호를 보상하거나 추가적 공간정보를 생성할 수 있는 부가정보를 사용하여 멀티채널 오디오 신호를 부호화 및 복호화할 수 있는 멀티채널 오디오 신호의 부호화 및 복호화 방법과 그 장치에 관한 것이다. 본 복호화 방법에서는 수신한 신호로부터 다운믹스 신호와 부가정보를 추출하고, 추출한 부가정보와 다운믹스 신호로부터 공간정보를 생성한다. 그리고 다운믹스 신호와 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성한다. 본 발명에 따르면, 부가정보를 이용하여 다운믹스 신호를 보상하거나 추가적인 공간정보를 생성할 수 있다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

수신한 신호로부터 다운믹스 신호와 부가정보를 추출하는 단계;

상기 부가정보와 상기 다운믹스 신호로부터 공간정보를 생성하는 단계; 및

상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 부가정보는, 상기 멀티채널 오디오 신호의 생성에 사용되는 공간정보 중에서 선택된 정보인 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 공간정보는, 상기 부가정보로부터 추출한 공간정보와, 상기 추출한 공간정보 및 상기 다운믹스 신호를 이용하여 생성한 추가적 공간정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 추가적 공간정보는, CLD(Channel Level Difference), ICC(Inter-channel Cross Correlation), CPC(Channel Prediction Coefficient) 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 추가적 공간정보는, 수신하지 못한 시간 및 주파수 대역 중 어느 하나에 대응하는 공간정보인 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 6.

제3항에 있어서,

상기 추가적 공간정보는, 수신하지 못한 OTT 및 TTT 박스 중 어느 하나에 대응하는 공간정보인 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 7.

수신한 신호에서 부호화된 다운믹스 신호와 부가정보를 추출하는 디멀티플렉서;

상기 다운믹스 신호를 복호화하여 다운믹스 신호를 생성하는 코아 인코더;

상기 다운믹스 신호의 동기화를 위해 데이터 정렬하는 프레임화부;

상기 부가정보와 상기 프레임화부에서 데이터 정렬된 다운믹스로부터 공간정보를 추정하여 생성하는 공간정보 추정부; 및

상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 멀티채널 합성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 복호화 장치.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 부가정보는, 상기 멀티채널 오디오 신호의 생성에 필요한 공간정보 중에서 선택된 정보인 것을 특징으로 하는 복호화 장치.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 공간정보 추정부에서 생성하는 공간정보는, 상기 부가정보로부터 추출한 공간정보와, 상기 추출한 공간정보 및 상기 다운믹스 신호를 이용하여 생성한 추가적 공간정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 복호화 장치.

청구항 10.

수신한 신호로부터 다운믹스 신호를 생성하는 단계;

상기 다운믹스 신호로부터 공간정보를 추정하여 생성하는 단계; 및

상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 11.

부호화된 다운믹스 신호를 복호화하여 다운믹스 신호를 생성하는 코아 인코더;

상기 다운믹스 신호의 동기화를 위해 데이터 정렬하는 프레임화부;

상기 프레임화부에서 데이터 정렬된 다운믹스로부터 공간정보를 추정하여 생성하는 공간정보 추정부; 및

상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 멀티채널 합성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 복호화 장치.

청구항 12.

수신한 신호로부터 다운믹스 신호와 부가정보를 추출하는 단계;

상기 부가정보로부터 추출한 공간정보와 상기 다운믹스 신호를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 단계; 및

상기 부가정보로부터 추출한 보상파라미터와 상기 멀티채널 오디오 신호를 이용하여 보상된 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 보상 파라미터는, 다운믹스 신호 레벨과 상기 다운믹스 신호의 생성에 사용된 멀티채널 오디오 신호의 레벨의 비교 결과에 기초하여 산출된 파라미터인 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 보상 파라미터는, 다운믹스 신호의 엔벨로프와 상기 다운믹스 신호의 생성에 사용된 멀티채널 오디오 신호의 엔벨로프의 비교 결과에 기초하여 산출된 파라미터인 것을 특징으로 하는 복호화 방법.

청구항 15.

멀티채널 오디오 신호와 다운믹스 신호를 이용하여 공간정보를 산출하는 단계; 및

상기 산출한 공간정보에서 선택된 정보와, 상기 다운믹스 신호를 부호화하여 결합한 비트스트림을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 부호화 방법.

청구항 16.

수신한 신호로부터 다운믹스 신호와 부가정보를 추출하는 단계;

상기 부가정보와 상기 다운믹스 신호로부터 공간정보를 생성하는 단계; 및

상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하는 복호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 17.

수신한 신호로부터 다운믹스 신호를 생성하는 단계;

상기 다운믹스 신호로부터 공간정보를 추정하여 생성하는 단계; 및

상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 복호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 18.

멀티채널 오디오 신호와 다운믹스 신호를 이용하여 공간정보를 산출하는 단계; 및

상기 산출한 공간정보에서 선택된 정보와, 상기 다운믹스 신호를 부호화하여 결합한 비트스트림을 생성하는 단계;를 포함하는 부호화 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 부호화 및 복호화 방법과 그 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다운믹스 신호를 보상하거나 추가적 공간정보를 생성할 수 있는 부가정보를 사용하여 멀티채널 오디오 신호를 부호화 및 복호화할 수 있는 부호화 및 복호화 방법과 그 장치에 관한 것이다.

일반적인 멀티채널 오디오 신호 부호화 방법에서는, 각각의 채널별 신호를 모두 부호화하는 대신, 멀티채널 오디오 신호를 모노 혹은 스테레오 신호로 다운믹스(downmix)한 신호를 공간 정보와 함께 부호화하는 방식을 사용한다. 이때, 공간 정보는 다운믹스 신호로부터 원래의 멀티채널 오디오 신호를 생성하는데 사용된다.

도 1은 일반적인 멀티채널 오디오 신호 부호화/복호화 장치의 일 예에 대한 블록도이다. 도 1을 참조하면, 오디오 신호 인코더(Encoder)는 멀티채널 오디오 신호를 스테레오 혹은 모노 신호로 다운믹스한 다운믹스 신호를 생성하는 다운믹스(Downmix) 모듈, 및 공간정보를 생성하는 공간 파라미터 예측(Spatial Parameter Estimation)모듈을 구비한다. 사용환경에 따라서는 다운믹스 신호를 외부에서 가공한 임의의 다운믹스 신호(Artistic Downmix)로 입력받기도 한다. 오디오 신호 디코더(Decoder)는 전송된 공간정보를 해석한 뒤, 이를 바탕으로 다운믹스 신호에서 원래의 멀티채널 오디오 신호를 생성한다.

그런데, 오디오 신호 인코더에서 다운믹스 신호의 생성하는 경우나 혹은 임의의 다운믹스 신호(Artistic Downmix)를 생성하는 경우, 서로 다른 채널의 신호들을 합산하는 과정에서 신호 레벨의 감쇄가 발생할 수 있다. 예컨대, 신호 레벨이 각각 L1 및 L2 인 두 채널을 합산하는 경우, 두 채널의 신호가 완벽하게 중첩을 이루지 못하고 일부 상쇄되어, 두 채널을 합산한 채널의 레벨 DL12가 L1 + L2 보다 작아지는 경우이다

이러한 경우, 감쇄된 다운믹스 신호의 레벨은 복호화 과정에서 신호 왜곡을 초래할 수 있다. 예컨대, 공간정보 중에서 상호 채널간의 레벨 차이를 나타내는 CLD(Channel Level Difference)의 경우, CLD 값에 상호 채널간의 레벨 관계는 알 수 있으나, 이들 채널을 합산하여 생성한 다운믹스 신호의 레벨이 감쇄되어 있는 경우에는, 복호화된 신호는 원래의 신호보다 크기가 줄어들게 된다.

이와 같은 현상에 의해, 복호화된 멀티채널 오디오 신호가 특정 주파수에서 신호가 상승(boost)되거나 억제(suppress)되는 효과가 발생할 수 있고, 이에 따라 전체적으로 음질의 저하가 발생하게 된다. 또한, 신호 일부의 상쇄로 레벨 감쇄가 발생하는 것은 주파수 영역에 따라 다르게 발생하므로, 오디오 신호 인코더와 디코더를 거치게 되면 주파수에 따라 왜곡 정도가 변화하게 된다. 그러므로, 이러한 현상을 방지하기 위해 다운믹스 신호의 특정 주파수 영역의 에너지를 변화하는 방법으로는 해결이 용이하지 않다.

또한, 사용환경에 따라서는 필요한 모든 공간정보를 전송하지 못하는 경우가 있으므로, 이러한 경우 복호화된 멀티채널 오디오 신호의 음질이 저하될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은, 다운믹스 신호를 보상하거나 추가적 공간정보를 생성할 수 있는 부가정보를 사용하여 부호화되는 부호화 방법 및 그 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은, 다운믹스 신호를 보상하거나 추가적 공간정보를 생성할 수 있는 부가정보를 사용하여 부호화된 멀티채널 오디오 신호를 복호화하는 복호화 방법과 그 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 복호화 방법은, 수신한 신호로부터 다운믹스 신호와 부가정보를 추출하는 단계, 상기 부가정보와 상기 다운믹스 신호로부터 공간정보를 생성하는 단계, 및 상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 복호화 방법은, 수신한 신호로부터 다운믹스 신호를 생성하는 단계, 상기 다운믹스 신호로부터 공간정보를 추정하여 생성하는 단계, 및 상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

한편, 본 발명에 따른 복호화 장치는, 수신한 신호에서 부호화된 다운믹스 신호와 부가정보를 추출하는 디멀티플렉서, 상기 다운믹스 신호를 복호화하여 다운믹스 신호를 생성하는 코아 인코더, 상기 다운믹스 신호의 동기화를 위해 데이터 정렬하는 프레임화부, 상기 부가정보와 상기 프레임화부에서 데이터 정렬된 다운믹스로부터 공간정보를 추정하여 생성하는 공간정보 추정부, 및 상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 멀티채널 합성부를 포함한다.

본 발명에 따르면, 부호화된 다운믹스 신호를 복호화하여 다운믹스 신호를 생성하는 코아 인코더, 상기 다운믹스 신호의 동기화를 위해 데이터 정렬하는 프레임화부, 상기 프레임화부에서 데이터 정렬된 다운믹스 신호로부터 공간정보를 추정하여 생성하는 공간정보 추정부, 및 상기 다운믹스 신호와 상기 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 멀티채널 합성부를 포함하는 복호화 장치가 제공된다.

또한, 본 발명에 따르면, 멀티채널 오디오 신호와 다운믹스 신호를 이용하여 공간정보를 산출하는 단계, 및 상기 산출한 공간정보에서 선택된 정보와, 상기 다운믹스 신호를 부호화하여 결합한 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하는 부호화 방법에 제공된다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

본 발명에 따른 부호화 및 복호화 방법과 그 장치는 기본적으로 멀티채널 오디오 신호의 처리과정에 적용되지만, 반드시 이에 국한되는 것은 아니며 본 발명에 따른 조건을 만족하는 다른 신호의 처리 과정에 적용이 가능하다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 부호화 장치의 블록도이다. 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 부호화 장치는, 다운믹스부(110), 보상 파라미터 산출부(120), 공간정보 산출부(130), 및 비트스트림 생성부(170)를 포함한다. 비트스트림 생성부(170)는 코아 인코더(140), 파라미터 인코더(150), 및 멀티플렉서(160)를 포함한다.

다운믹스부(110)는 멀티채널 오디오 신호를 모노 신호 혹은 스테레오 신호로 다운믹스한 다운믹스(downmix) 신호를 생성한다. 보상 파라미터 산출부(120)는 다운믹스부(110)에서 생성되거나 혹은 Artistic Downmix에 의해 입력받은 다운믹스 신호와, 다운믹스 신호의 생성에 사용된 멀티채널 오디오 신호간의 레벨 크기를 비교한 결과나 혹은 엔벨로프(envelope)를 비교한 결과 등에 따라, 다운믹스 신호의 보상을 위해 사용되는 보상 파라미터를 산출한다. 공간정보 산출부(130)는 멀티채널 오디오 신호의 공간정보(spatial information)를 산출한다.

비트스트림 생성부(170)에서 코아 인코더(140)는 다운믹스 신호를 부호화하여 부호화된 다운믹스 신호를 생성하고, 파라미터 인코더(150)는 보상 파라미터와 공간정보를 부호화하여 부가정보를 생성한다. 그리고, 멀티플렉서(160)는 부호화된 다운믹스 신호와 부가정보를 결합한 비트스트림을 생성한다.

이와 같은 구성에서, 다운믹스부(110)는 입력되는 멀티채널 오디오 신호를 다운믹스하여 다운믹스 신호를 생성한다. 예컨대, 5개의 채널을 갖는 멀티채널 오디오 신호를 스테레오 신호로 다운믹스하는 경우, 다운믹스 채널 1은 멀티채널 오디오 신호에서 1, 3, 4 채널의 성분을 조합하여 산출할 수 있고, 다운믹스 채널 2는 채널 2, 3, 5의 성분을 조합하여 산출할 수 있다.

다운믹스 신호가 생성되면, 보상 파라미터 산출부(120)는 다운믹스 신호의 보상에 사용되는 보상 파라미터를 산출한다. 이때, 보상 파라미터는 다양한 방법에 의해 산출 가능하며, 그 일 예로서 다음과 같은 방법에 의해 산출할 수도 있다.

5개의 채널을 갖는 멀티채널 오디오 신호에서, 특정 주파수 밴드에서 5개의 채널의 신호 레벨이 각각 L1, L2, L3, L4, L5라 하고, 다운믹스 채널 1은 1, 3, 4 채널의 성분을 갖고, 다운믹스 채널 2는 2, 3, 5 채널의 성분을 갖는 경우, 다운믹스 채널 1의 신호 레벨 DL134, 와 다운믹스 채널 2의 신호 레벨 DL235는 다음의 수식과 같은 관계를 가지게 된다.

$$DL134 \leq L1 + g3*L3 + g4*L4$$

$$DL235 \leq L2 + g3*L3 + g5*L5$$

여기서, g3, g4, g5는 다운믹스(downmix)시 발생하는 이득(gain)을 나타낸다.

복호화 과정에서 이러한 다운믹스 신호로부터 다시 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 경우, 생성된 다섯 채널 신호의 레벨 L1', L2', L3', L4', L5'는 각각 원래의 신호 레벨인 L1, L2, L3, L4, L5 와 같아지는 것이 이상적이다. 따라서, 이를 위해 다운믹스 채널 1의 보상 파라미터 CF123, 및 다운믹스 채널 2의 보상 파라미터 CF235를 다음과 같이 산출할 수 있다.

$$CF134 = (L1 + g3*L3 + g4*L4) / DL134$$

$$CF235 = (L2 + g3*L3 + g5*L5) / DL235$$

상기한 예에서는 전송되는 데이터의 양을 감소를 위해, 다운믹스 채널별로 보상 파라미터를 산출하였으나, 보상 파라미터는 멀티채널 오디오 신호의 각 채널별로 산출할 수도 있다. 즉, 다운믹스 신호와 각 채널의 에너지 혹은 엔벨로프(envelope)의 비로 산출하는 것도 가능하다.

보상 파라미터의 생성과 함께, 공간정보 산출부(130)는 공간정보를 산출한다. 공간정보에는, CLD(Channel Level Difference), ICC(Inter-channel Cross Correlation), CPC(Channel Prediction Coefficient) 등과 같은 정보가 포함된다.

코아 인코더(140)는 다운믹스 신호를 부호화하고, 파라미터 인코더(150)는 공간정보와 보상 파라미터를 부호화하여 부가정보를 생성한다. 이때, 보상 파라미터는 기존의 CLD 부호화에 사용되는 것과 같은 방식으로 부호화할 수 있고, 혹은 다른 방식에 의해 부호화할 수 있다. 예를 들어, 보상 파라미터는, 시간 혹은 주파수 디퍼렌셜 부호화(differential coding), 그룹 PCM(Grouped PCM) 부호화, 파일럿 기반(pilot-based) 부호화, 및 호프만 코드북(Huffman codebook) 등을 이용하여 부호화할 수 있다. 멀티플렉서(160)는 이와 같은 생성된 부호화된 다운믹스 신호와, 부가정보를 결합하여 비트스트림을 생성한다. 이와 같은 과정에 의해, 다운믹스 신호의 레벨 감쇄를 보상하는 보상 파라미터가 부가정보로 포함된 비트스트림을 생성할 수 있다.

한편, 레벨 보상이 필요하지 않은 경우에는, 보상 파라미터와 관련된 플래그(flag)를 '0' 으로 놓음으로써 전송되는 부가정보의 비트 레이트를 감소시킬 수 있다. 또한, 보상 파라미터 CF134, CF235의 값이 큰 차이가 없을 경우, 두 개의 보상 파라미터를 전송하는 대신, 하나의 대표값을 갖는 보상 파라미터를 사용할 수도 있다. 또한, 보상 파라미터가 시간에 따라 변화하지 않고 일정한 값으로 유지되는 경우, 특정 플래그(Flag)를 통해 이전값을 사용한다는 정보를 줄 수도 있다.

그리고, 보상 파라미터는 입력받은 멀티채널 오디오 신호와 다운믹스 신호 간의 레벨의 비교한 결과를 이용하여 설정되나, 이와 다른 방법을 통해서 보상 파라미터를 설정하거나 추정하여 사용할 수 있다. 즉, 보상 파라미터는 원 신호와 다운믹스 신호간의 레벨 감쇄가 일어나는 것을 모델링한 값이므로, 상기한 실시예에서와 같이 레벨 비(ratio)뿐만 아니라, 어떠한 웨이브(wave) 형태나, 선형/비선형(linear/non-linear)한 특성을 가지는 이득(gain) 보상값으로 표현될 수 있다. 이와 같이, 수학적으로 모델링(modeling)되는 값으로 보상 파라미터를 사용할 경우, 훨씬 적은 비트로도 효율적으로 전송 및 보상이 가능하게 된다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 복호화 장치에 대한 블록도이다. 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 복호화 장치는 디멀티플렉서(310), 코아 디코더(320), 파라미터 디코더(330), 및 멀티채널 합성부(340)를 포함한다.

디멀티플렉서(310)는 전송받는 비트스트림에서 부가정보와 부호화된 다운믹스 신호를 각각 분리한다. 코아 디코더(320)는 디멀티플렉서(310)에서 분리된 부호화된 다운믹스 신호를 복호화하여 다운믹스 신호를 생성한다.

파라미터 디코더(330)는 디멀티플렉서(310)에서 분리된 부가정보로부터 공간정보와 보상 파라미터를 생성한다. 그리고, 멀티채널 합성부(340)는 다운믹스 신호, 공간 정보, 및 보상 파라미터를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성한다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 복호화 장치의 동작방법의 설명에 제공되는 흐름도이다. 도 3 및 도 4를 참조하여, 본 발명의 일실시예에 따른 복호화 장치의 동작방법을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 멀티채널 오디오 신호의 비트스트림을 수신하면(S400), 디멀티플렉서(310)는 수신한 비트스트림에서 부호화된 다운믹스 신호와 부가정보를 각각 분리한다(S405). 코아 디코더(320)는 부호화된 다운믹스 신호를 복호화하여 다운믹스 신호를 생성한다(S410). 그리고, 파라미터 디코더(330)는 부가정보 데이터를 복호화하여 보상 파라미터 및 공간정보를 생성한다(S420).

멀티채널 합성부(340)에서는 공간정보와 다운믹스 신호를 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하고(S430), 생성한 멀티채널 오디오 신호를 보상 파라미터를 사용하여 보상한다(S440). 이때, 멀티채널 합성부(340)는 다운믹스 신호와 공간정보를 사용하여 복호화된 채널의 각 에너지가 L1', L2', L4', 및 L5' 와 같이 나타날 경우, 다음과 같이 보상 파라미터를 사용하여 각 채널 출력을 보상한다.

$$L1'' = L1' * CF134$$

$$L2'' = L2' * CF235$$

$$L3'' = L3' * (CF124 + CF235) / 2$$

$$L4'' = L4' * CF134$$

$$L5'' = L5' * CF235$$

이와 같은 과정에 의해, 공간정보와 함께 전송된 보상 파라미터를 이용하여 멀티채널 오디오 신호의 복호화 과정에 사용하여 복호화된 멀티채널 오디오 신호를 보상함으로써, 특정 주파수 대역에서 신호 왜곡을 방지할 수 있다.

또한, 상기한 바와 같은 보상 파라미터를 사용하여 각 채널 출력을 보상하는 것은 하나의 예 일 뿐이며, 본 발명은 상기한 바와 같은 보상 파라미터에 한정되지 않는다. 예를 들어, 각 보상 파라미터로서 각 채널의 엔벨로프(envelope)를 전송하는 경우, 공간정보를 전송하지 않고, 각 채널의 엔벨로프 정보를 사용하여 공간정보를 대신하도록 구성하는 것도 가능하다. 나아가서, 공간정보가 전송되지 않는 경우, 다운믹스된 2채널 이상의 신호만을 이용하여 복호화 장치에서 유사 공간정보를 추출하여 이를 이용하여 복호화 과정을 수행하는 것도 가능하다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 복호화 장치에 대한 블록도이다. 도 5에서는, 공간정보를 부가정보로 사용하지 않고 다운믹스 신호만을 이용하여 멀티채널 오디오 신호를 생성하는 경우를 설명한다.

도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 복호화장치는, 코아 디코더(510), 프레임화부(520), 공간정보 추정부(530), 및 멀티채널 합성부(540)를 포함한다.

코아 디코더(510)는 전송받은 비트스트림을 복호화하여 다운믹스 신호를 생성하여 프레임화부(520)에 전달한다. 이때, 비트스트림으로 전송되는 다운믹스된 신호는 Prologic 이나 Logic7 과 같은 matrix 형태의 다운믹스되어 있는 것이 바람직하나, 반드시 예에 국한되는 것은 아니다.

프레임화부(520)는 코아 디코더(510)에서 출력된 다운믹스된 신호에 대해 SAC 프레임(frame) 단위의 동기를 맞출 수 있도록 데이터를 정렬한다. 이러한 프레임화 과정에서, 다운믹스 신호에 대해 analysis filterbank를 통과한 QMF 및 Hybrid band domain 신호를 만들어 낼 경우, 이 신호는 바로 복호화 과정에 사용할 수 있으므로, hybrid domain 신호 자체를 직접 멀티채널 합성부(540)에 전달하는 것도 가능하다.

공간정보 추정부(530)는 프레임화부(520)에서 정렬된 다운믹스 신호만을 이용하여 CLD, ICC, CPC 등의 공간 정보를 생성한다. 공간정보 추정부(530)는 SAC 프레임에 맞춰 공간 정보를 생성하는데, 이 경우 프레임 길이 만큼의 다운믹스 신호를 모아서 처리할 수도 있고, 샘플 단위로 PCM 샘플에 대응하는 공간정보를 생성할 수도 있다. 공간정보 추정부(530)에서 생성되는 공간정보는 전송할 데이터가 아니므로, 양자화 등의 압축을 위한 처리과정은 필요 없으므로, 최대한 많은 정보를 사용하는 것이 유리하다.

그리고, 멀티채널 합성부(540)는 프레임화부(520)를 통해 전송되는 다운믹스 신호와 공간정보 추정부(530)를 통해 전송되는 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오신호를 생성한다.

이와 같은 구성과 동작에 의해, 공간정보를 부가정보로써 전송하는 일반적인 방식에 비트율을 낮출 수 있으며, 기존의 matrix 형태의 다운믹스된 콘텐츠에 대해 서도 동일한 방법에 의해 멀티채널 신호를 생성할 수 있다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복호화 장치에 대한 블록도이다. 도 6에서는, 전송된 비트스트림에 다운믹스 오디오 신호뿐 아니라, 공간정보를 포함하고 있을 경우, 전송된 공간정보를 참조하여 복호화 장치에서 추가적인 공간정보를 생성하여 이를 복호화에 사용하는 경우를 설명한다.

도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 복호화 장치는, 디멀티플렉서(610), 코아디코더(620), 프레임화부(630), 공간정보 추정부(640), 멀티채널 합성부(650), 및 결합부(660)를 포함한다.

디멀티플렉서(610)는 전송받은 비트스트림에서 공간정보와 부호화된 다운믹스 신호를 각각 분리한다. 코아 디코더(620)는 디멀티플렉서(610)에서 분리된 부호화된 다운믹스 신호를 복호화하여 다운믹스 신호를 생성한다.

프레임화부(630) 코아 디코더(620)에서 출력된 다운믹스된 신호에 대해 SAC 프레임(frame) 단위의 동기를 맞출 수 있도록 데이터를 정렬한다. 공간정보 추정부(640)는 전송된 공간정보를 이용하여 추가적인 공간정보를 추정하여 생성한다. 결합부(660)는 전송된 공간정보와 공간정보 추정부(640)에서 생성한 공간정보를 결합하여 멀티채널 합성부(650)에 전달한다. 그리고, 멀티채널 합성부(650)는 다운믹스 신호와 공간정보를 이용하여 멀티채널 오디오신호를 생성한다.

이와 같은 구성에 의해, 전송된 공간정보와 다운믹스된 신호 등으로부터 추정된 공간정보를 모두 이용할 수 있다. 이때, 전송된 공간정보에 따라 다음과 같은 다양한 형태의 응용이 가능하다.

먼저, 부족한 시간/주파수 해상도를 갖는 공간정보가 전송된 경우로서, 공간정보에 대한 전송 비트율이 낮아서, 공간정보의 주파수 해상도(data bands 수)가 낮거나 공간정보의 전송 빈도가 낮을 때, 이 정보와 다운믹스 PCM 신호를 모두 이용하여 생략된 정보를 찾아내서 이를 이용하여 멀티채널 신호의 품질을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 전송된 공간 정보의 주파수 해상도가 5 data bands인 경우, 공간정보 추정부(640)에서 다운믹스 신호를 참조하여 28 data bands의 신호로 만들어 내거나, 혹은 전송된 슬롯(slot) 수가 2개뿐인 경우, 역시 다운믹스 신호를 참조하여 8개의 슬롯으로 보간할 수 있다.

또한, CLD, ICC, CPC 중 일부 데이터만 전송된 경우, 예를 들어 비트율을 낮추기 위해 공간정보 가운데, ICC만을 전송하고, CLD 나 CPC 는 전송하지 않은 경우, 공간정보 추정부(640)에서 CLD와 CPC를 추정하여 생성함으로써 멀티채널 신호의 품질을 향상시킬 수 있다. 마찬가지로, CLD만 전송된 경우 ICC를 추정하여 사용하거나 하는 등의 방법이 가능하다.

그리고, OTT/TTT Box 중 일부만을 전송하는 경우, 즉 부호화 장치에서 입력 멀티채널을 다운믹스 채널로 다운믹스 할 때, OTT 혹은 TTT box라는 단위 연산으로 진행되는데, 이 가운데, 일부의 OTT 혹은 TTT box에 대응되는 공간정보만이 전송된 경우, 이에 대해서는 전송된 정보를 사용하고, 나머지 OTT 혹은 TTT box에 대응되는 공간정보는 공간정보 추정부(640)에서 추정하여 멀티채널 신호를 생성할 수 있다. 이 경우 공간정보의 추정은 전송된 공간 정보에 대응하는 단계까지 SAC 복호화를 수행한 후 진행하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 2채널의 다운믹스 신호와 TTT Box에 대응하는 공간정보만이 전송된 경우, 종래의 SAC 복호화기를 통해서 L,R 로부터 L/C/R 신호를 생성하는 것이 가능하다.

L,C,R 정보까지 생성된 신호에 대해 공간정보 추정부(640)에서 나머지 OTT box에 대응할 수 있는 공간정보를 생성하고, 이를 이용한 멀티채널 합성부(650)에서 멀티채널 오디오 신호를 생성하여, 출력채널 수가 많은 경우에 출력 채널 수에 대응되는 신호를 생성하도록 하는데 적용가능하다. 예를 들어 525 형태의 비트스트림이 7채널 재생 가능한 복호화기의 입력으로 들어온 경우, SAC 복호화된 5채널 신호를 먼저 생성한 뒤 (hybrid domain), 생성된 신호에 대한 공간정보를 추정 과정을 통해 7채널로 확장하는데 필요한 공간정보를 생성하고, 추가 복호화를 수행하여 하나의 비트스트림이 제공가능한 채널 수 이상의 신호를 생성할 수 있다.

한편, 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 인터넷을 통한 전송 등과 같은 캐리어 웨이브의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특성의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 입력받은 멀티채널 오디오 신호와 다운 믹스된 신호의 레벨 등을 비교한 결과에 따라 산출된 보상 파라미터를 부가정보 사용하여, 복호화된 멀티채널 오디오 신호를 보상할 수 있다. 또한, 공간정보의 일부를 부가정보로 사용하여 전송된 부가정보와 다운믹스 신호를 이용하여 추가적인 공간정보를 생성하여 사용하는 것도 가능하다. 따라서, 복호화된 멀티채널 오디오 신호가 특정 주파수에서 신호가 왜곡되는 것을 방지할 수 있으며, 복호화된 멀티채널 오디오 신호의 전체적 음질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 멀티채널 오디오 신호 부호화/복호화 장치의 일 예를 나타낸 블록도,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 부호화 장치의 블록도,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 복호화 장치의 블록도,

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 복호화 장치의 동작방법의 설명에 제공되는 흐름도,

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 복호화 장치의 블록도, 그리고

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 복호화 장치의 블록도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

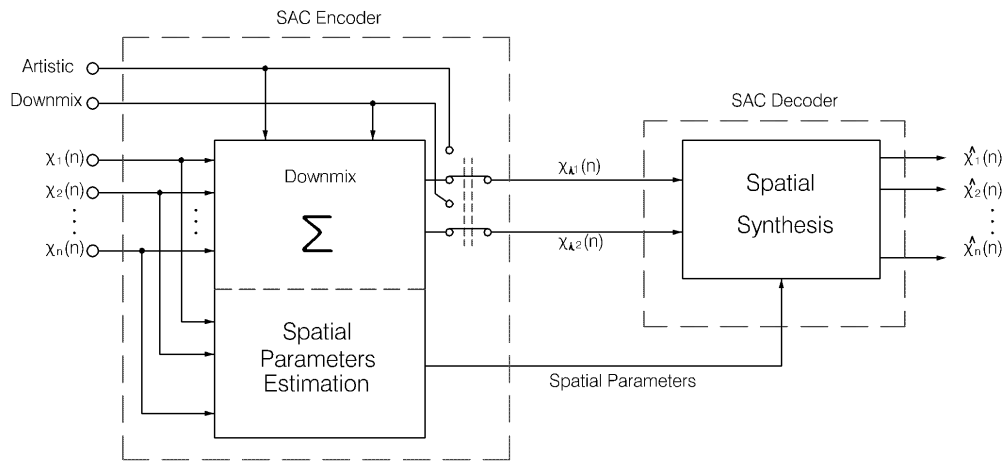
610 : 디멀티플렉서 620 : 코아 디코더

630 : 프레임화부 640 : 공간정보 추정부

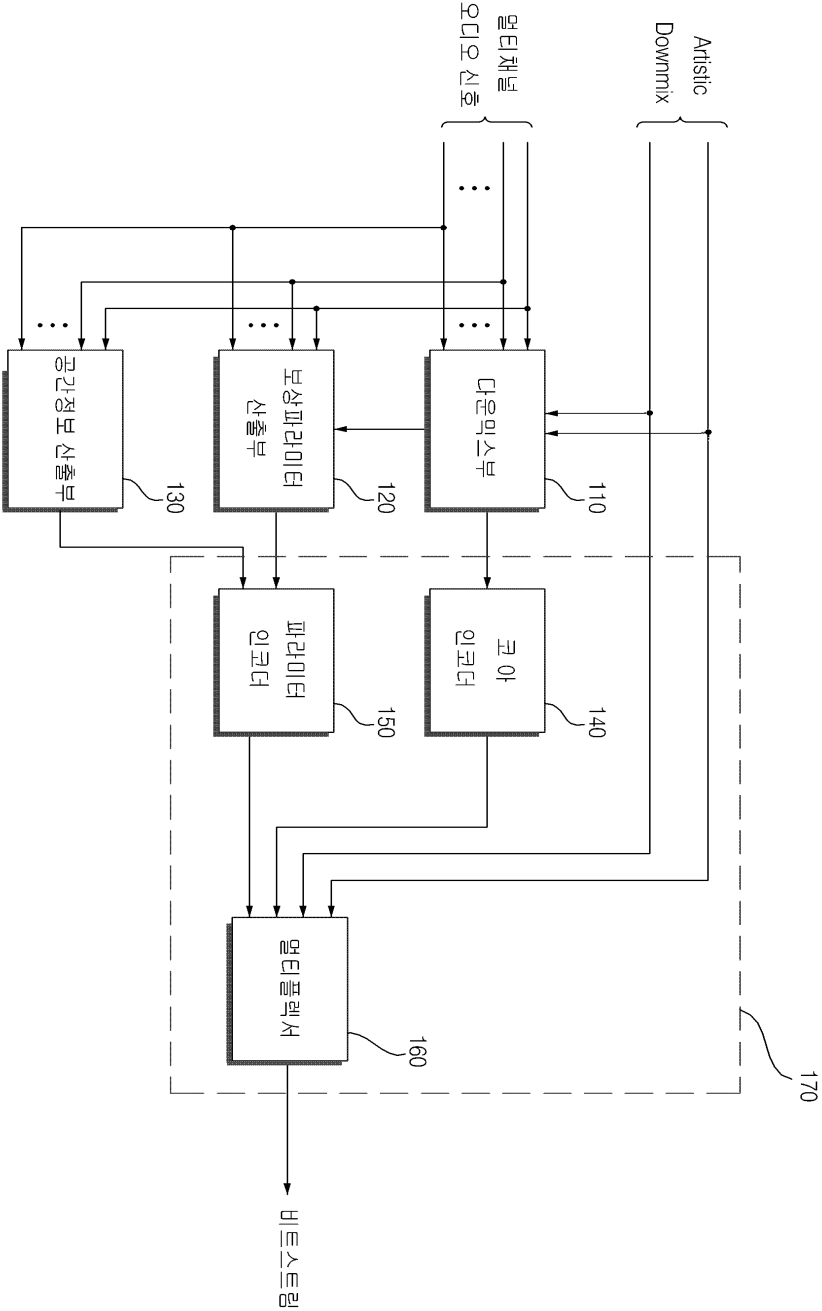
650 : 멀티채널 합성부 660 : 결합부

도면

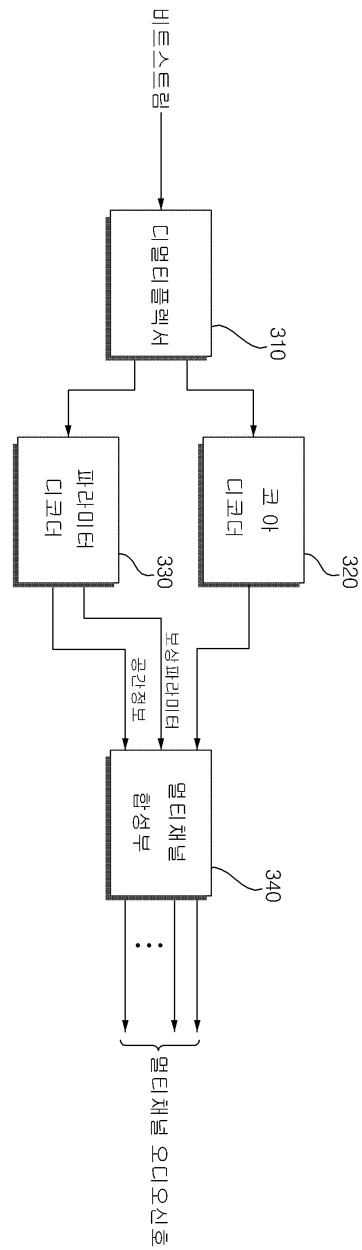
도면1



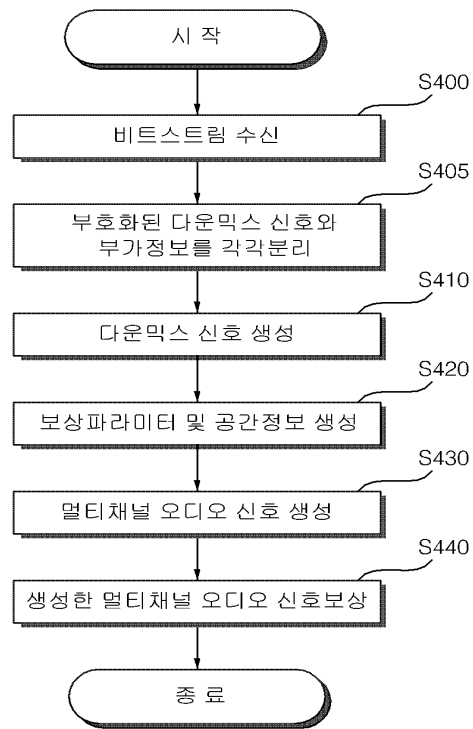
도면2



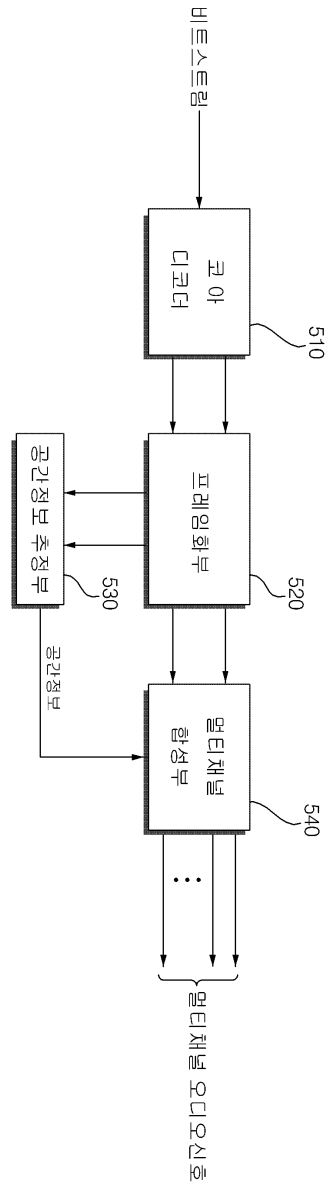
도면3



도면4



도면5



도면6

